

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

③

(11)Publication number : 07-240932

(43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl.

H04N 9/09
H04N 5/335

(21)Application number : 06-029506

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.02.1994

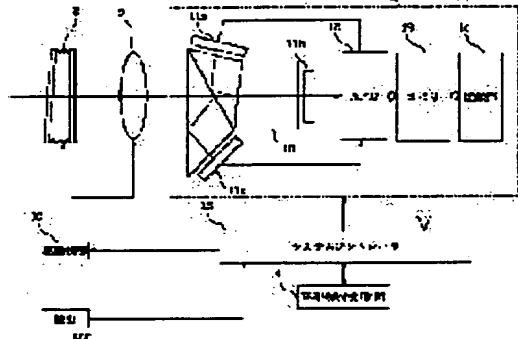
(72)Inventor : OGURA SHIGEO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high-definition image by providing a device for picking up a subject with plural imaging devices and a device for exposing this subject plural times while changing the relative positions of imaging devices at an image processor for converting the subject to an electric signal.

CONSTITUTION: At an image processor 3 for converting the subject to the electric signal, the subject is picked up by plural imaging devices 11a-11c. Then, a driving controller 30 is a mechanism for detecting the focal point of an image pickup system 2, controlling driving such as exposure and driving a glass plate at a variable apex angle prism 3, and the photographic system 2 is driven by a system controller 15 and the device 30 until a high frequency component is turned to a focused state. Namely, the position of the subject is relatively changed to the imaging devices while slightly changing the apex angle of the variable apex angle prism 3. Then, the subject is exposed plural times while relatively changing its position to the imaging devices 11a-11c. Thus, the high-definition image can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-240932

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/09	A		
	5/335	V		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-29506

(22) 出願日 平成6年(1994)2月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小倉 栄夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

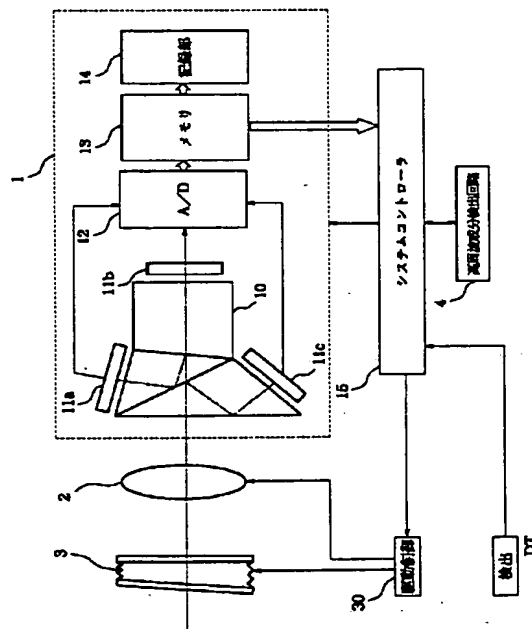
(74) 代理人 弁理士 丸島 健一

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 高解像の信号を簡単な構成により得る。

【構成】 多板式カメラにおいて可変頂角プリズム等の振動素子を用いて更に高解像を得る。又、手振れ防止と高解像化の為の素子を兼用する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像を電気信号に変換する画像処理装置において、被写体像を n 個（ n は2以上）の撮像素子で撮像する手段と、前記被写体像を撮像素子に相対位置を変化させて複数回露光する手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記複数の撮像素子の内、 m 個（ m は2以上、 n 以下）の撮像素子に対して、被写体像を水平方向、または垂直方向にそれぞれ画素ピッチの $1/m$ だけずらして投影することを特徴とする請求項1の撮像装置。

【請求項3】 光学系と、手振れを防止する為に光学系と撮像素子を相対的に変位させる変位手段と、該変位手段を用いて、撮像素子の画素ピッチの整数分の1ずれた複数の像を入力する制御手段とを有する撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は撮像装置に関し、特に高い解像度を有する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、固体エリアセンサの進歩により家庭用の小型ビデオカメラ、スチルビデオカメラなどの高画素化、低価格化、小型化が可能となり、画質的にはNTSC等のテレビ規格では十分な画像が得られるようになってきた。しかしながら、大画面用の画像やハードコピー、コンピュータグラフィックス等に必要な解像力を得るには、現状の画素数では不十分である。固体エリアセンサの画素数は通常40万画素、高精細用でも200万画素が限度であり、さらなる改善は難しいとされている。

【0003】そこで、他の方法で高画素化を実現する方法として、以下の方法が開示されている。

(1) 一部の製品化されているビデオカムコードに見られるように、プリズムで分割した被写体像を複数の撮像素子で撮像する方法。

(2) 特開昭60-250789等より提案されている様に、撮影光学系の像の領域を2次結像光学系等で分離して、それぞれの領域を複数の撮像素子で撮像した後、合成することで高解像度を得る方法。

(3) 特公昭50-13052、特公昭59-18909、特公昭59-430 40 35等が提案している画素ずらしによる方法。これは撮像光学系の像面側に光束を分割する素子、例えばダイクロイックプリズムやハーフミラーを挿入し、複数のエリアセンサを画素の半ピッチあるいはそれ以下の量だけ位置ずらしして配置する方法で、得られた複数の画像からエリアセンサの画素数より多い情報が得られる。またテレビジョン学会誌「画像情報工学と放送技術Vol. 47 No. 2 1993 「デュアルグリーン方式を用いたハイビジョン2/3インチ小型CCDカメラ」」において3板式プリズムの内2枚のCCDが画素ずらしされた配置になっていて 50

2

被写体を撮像する方式が掲載されている。

(4) 特公昭57-31701等では撮影光学系に複屈折偏光素子を挿入し偏光素子を制御することによって画素ずらしを行い、その画像を周期的に撮像することによって、撮像素子単板で画素数以上の情報を得る方法。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上説明したような従来技術をさらに発展させて、限られた画素数の撮像素子を用いて高精細画像が得られる撮像装置の提供を目的としている。本出願に係る発明の第1の目的は、被写体像を n 個（ n は2以上）の撮像素子で撮像する手段と、前記被写体像を撮像素子に相対位置を変化させて複数回露光する手段と、を組み合わせることにより、更なる高精細の画像を得ることにある。本出願の第2の発明の目的は、前記複数の撮像素子の内、 m 個（ m は2以上、 n 以下）の撮像素子に対して、被写体像を水平方向、または垂直方向にそれぞれ画素ピッチの $1/m$ だけずらして投影することにより上記第1の目的に対し、より解像度を優先した高精細の画像を得ることにある。

【0005】又、簡単な構成で高解像を得ることのできる手振れ機能付きの撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】本願に係る発明は、被写体像を電気信号に変換する画像処理装置において、被写体像を n 個（ n は2以上）の撮像素子で撮像する手段と、前記被写体像を撮像素子に相対位置を変化させて、複数回露光する手段と、を有することを特徴とする。

【0007】又、本願の実施例では、前記複数の撮像素子の内、 m 個（ m は2以上、 n 以下）の撮像素子に対して、被写体像を水平方向、または垂直方向にそれぞれ画素ピッチの $1/m$ だけずらして投影することを特徴とする。

【0008】又本願の第2発明は光学系と、手振れを防止する為に光学系と撮像素子とを相対的に変位させる変位手段と、該変位手段を用いて撮像素子の画素ピッチの整数分の1ずれた複数の像を入力する制御手段と、を有するので従来の手振れ防止用の素子を使って高解像を得ることができる。

【0009】

【実施例】図1は本発明の撮像装置の第1の実施例を示す図である。1は撮像素子を含む記録系である。10はプリズムブロックであって被写体からの光を3枚の撮像素子11a~11cに分光する。11a~11cはそれぞれレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)のフィルタが貼られている。本実施例では上記3枚の撮像素子の画素配置はまったく同様、すなわち画素ずらしされておらず、被写体像はそれぞれの撮像素子の同じ位置に

3

投影される。12は撮像素子11a~11cの出力をデジタル信号に変換するA/D変換器、13はメモリであって、撮像素子11a~11cによってそれぞれ撮像されたRGBの画像データは、A/D変換器12、メモリ13を通して半導体メモリカード、ハードディスク等の記録部14に記録される。以上の記録動作はシステムコントローラ15によってコントロールされている。2は撮像系であって、露出、焦点検出、ズーミング等の制御を行う。3は可変頂角プリズムであって被写体像を撮像素子に相対位置を変化させる画素ずらし手段である。可変頂角プリズム3は、特開平2-124518で説明されているように、透明弾性体をガラス板等の平行平板間に封入してその平行平板の角度を外部からの付勢力により変化させることにより通過光束の光学性能を任意に変化させた光学素子である。平行平板に挟まれた透明弾性体には例えば水、アルコール、グリコール、シリコンオイル、シリコンゲル、シリコンゴム、有機物オイル等よりなっている。DTは加速度センサーで手振れ量をリアルタイムで検出し、可変頂角プリズムの前後のガラス板を、図示していない駆動機構によって動かすことにより、可変頂角プリズムの頂角を変化させ、これによって手振れによる画像のぶれを補正する。30は撮像系2の焦点検出、露光等の駆動制御および上記可変頂角プリズム3におけるガラス板の駆動機構の駆動制御手段であって、前述のシステムコントローラ15から駆動のタイミング等が制御される。4は高周波検出回路であってメモリ13内の所定領域のデータに対して高周波成分が抽出される。そして高周波成分が最大になる、つまり合焦状態になるまでシステムコントローラ15、駆動制御手段30によって撮影系2の駆動が続けられる。この焦点検出の方式はビデオカメラで用いられている撮像素子の信号の高周波成分が最大になるように撮像光学系を制御するいわゆる「山登りサーボ方式」であって、NHK技法第17巻、第1号、石田他による「山登りサーボ方式によるテレビカメラの自動焦点調整」にて開示されているのでその詳細説明は省略する。

【0010】本発明においては更に上記可変頂角プリズム3の頂角を若干変化させて被写体像を撮像素子に対して相対位置を変化させる、つまり画素ずらしを行っている。撮影しているカメラが振動している場合は、防振のための可変頂角プリズム3の駆動に上記画素ずらしの駆動を重畳すれば振動の影響を減少させることができる。図2では可変頂角プリズム3によって画素ずらしを行いながら撮像素子に露光し蓄積された信号を順次読みだしていくタイムチャートを示している。撮像素子11a、11cについても11bと同様であるから、以下、撮像素子11bにおいて説明を行う。図2において、A1は1回目の露光。C1は、この1回目の信号読みだしを表す。露光A1が終了した後、信号の読みだしC1が開始され、同時に可変頂角プリズムの駆動により画素ずらし

4

が行われる。同様にA2、A3、A4で示される露光において蓄積された信号はそれぞれC2、C3、C4で読みだされる。A2、A3、A4で示される露光終了後に可変頂角プリズム3の駆動によって画素ずらしが行われる。図3は、可変頂角プリズム3によって被写体像の位置が撮像素子上でずれていく様を表している。1a、1b、1c、2a、2b、2cが例えば撮像素子11b上の画素の一部を表している。pは、画素ピッチであって、本実施例では縦方向も横方向も同じである。撮像素子11a、11cの画素配置も11bと同様であるから、以下、撮像素子11bについて説明を行う。初期位置での被写体像を1回撮影した後、1a、1b、1c、2a、2b、2cに投影していた被写体像はp/2ピッチだけ図中右方向にずれるまで可変頂角プリズム3を駆動し、再び撮影する。駆動量は、以下に示す式で計算される。図5において

δ …可変頂角プリズムによる光線の傾き角

a…可変頂角プリズムから被写体までの距離

d…ピント面における被写体像のずれ量（画素ずらし量）

とすると、このときdは十分小さいから、次式が成り立つ。

$$[0011] \tan \delta = d/a$$

$$a \gg d \text{ だから } \delta = d/a$$

したがって上記ずれ量dが、p/2となるためには、 $\delta = d/a = p/2a$ が成立する傾き角 δ まで可変頂角プリズムを駆動すれば良い。一般に可変頂角プリズムの制御は、光線の傾き角 δ ではなく、前後のガラス板のなす角、すなわち頂角をもって制御を行うので、その換算式は後述する。

【0012】同様にp/2ずつ図中、下方向、左方向に被写体像をずらしながらそれぞれ撮影した後、再び初期位置に戻る。

【0013】このようにして4回被写体像をずらしてRGB各色撮影したデータはメモリ13上で並べかえられて、RGBそれぞれに対して撮像素子の4倍の画素数を持った高精細の画像が構築される。この画像からは、たとえばG成分の画像から、前述の高周波検出回路4によって高周波成分が検出され焦点検出が行われる。画像情報は、画素ずらししたため縦、横それぞれ2倍になっており、画素ずらしする前に比べて、より多くの高周波成分が抽出される。そして高周波成分が最大になるまで、すなわち合焦するまで撮影系2の駆動が行われる。

【0014】次に図4では3板式プリズムの内2枚のC1D11a、11bがGのフィルターを持ち且つお互いに画素ずらしされた配置になっている第2実施例について説明する。残りの1枚の撮像素子11cのフィルター配置はR、Bのストライプフィルターである。この構成は前述のテレビジョン学会誌「画像情報工学と放送技術 Vol. 47 No. 2 1993 「デュアルグリーン方式を用いたハ

5

イビジョン2/3インチ小型CCDカメラ”のものと同様であり、撮影したデータから画面素子についてRGB信号を作る方法に関しては公知であるから、ここでは被写体像の輝度信号に関するずらし方に関して説明する。31a、31b、31c、32a、32b、32cは撮像素子11a上の画面素子の一部の配置を表している。これに対し撮像素子11bでは、31a'、31b'、31c'、32a'、32b'、32c'に示すように撮像素子11aの画面素子間に内挿された位置、すなわち画面素子ずらしされて配置されている。この状態で撮影した後、図10中、前記可変頂角プリズムで矢印方向に被写体像をずらし、再び撮影する。この方式ではもともと輝度成分となるGの画面配置がずれているため、輝度成分に関しては合計2回の撮影で前述のRGB3板方式と同等の画面素子が得られる。本例では3枚の撮像素子の内、2枚が水平、垂直方向とも画面素子ずらしされている場合であるが、何れか一方の方向でも同様である。さらに、n枚の撮像素子の内、同じ色フィルター構成のm枚(mは、2以上n以下)がそれぞれ1/mずつ水平方向または垂直方向に画面素子ずらしされた配置をとれば、被写体像をk回画面素子が配置されていない位置に可変頂角プリズム等で画面素子ずらしすることで輝度成分に関しては、((k+1) × m)個の画面素子データが得られる。この画面素子データは前述のメモリ上で並びかえられて、輝度信号に関して撮像素子の(k+1)倍のデータを持った高精細画像を構築する。このようにすれば第1実施例より短時間で高解像の映像を合成することができる。

【0015】今までの説明では、可変頂角プリズムを画面素子ずらし手段として用いてきたが、本発明は以下のような手段を使っても実現できる。図6では可変頂角プリズムを含み、被写体像を撮像素子に相対位置を変化させる画面素子ずらし手段を列挙する。

(a)は上述した可変頂角プリズム方式である。頂角φ、光線の傾き角δ、可変頂角プリズムの屈折率をnとすると次の関係式が成立する。

$$\delta \approx (n-1) \times \phi$$

(b)反射型偏角方式。鏡面の反射板をθだけ傾けると、光線の傾き角δとの関係は、 $\delta = 2 \times \theta$ となる。

(a)(b)の方式では、被写体像がピント面で所定量ずれる様に例えば前述した演算を行ってφおよびθを制御する。

(c)回転プリズム方式。幅Lのプリズムをφだけ傾けると光線は次式で示すdだけ平行にずれる。

$$d = ((n-1) \times L \times \phi) / n$$

(d)移動プリズム方式。頂角α、屈折率nのプリズムを図のように2枚逆さに配置したとき、プリズム間の距離Dと光線のずれる距離dの関係は次式で示され、Dを変化させることにより、像をずらす。

$$d \approx (n-1) \times \alpha \times D$$

6

(c)(d)の方式では撮像素子の直前にプリズムを配置したとき(画面素子ずらし量)=d、となるが、プリズムと撮像素子の間に別の光学系が入っている場合にはその光学系の効果も含めて駆動量dを決定する。

(e)移動レンズ方式。撮影レンズ中の焦点距離f'のレンズを光軸に対して垂直方向にDだけずらす。レンズとピント面との距離をvとするとピント面上での像のずれ量dは次式で表される。

$$d \approx v \times D / f'$$

実施例で説明したような可変頂角プリズム方式は一例であって、以上のように動的に画面素子ずらし手段はいずれの手段をとっても達成できるのは説明した通りである。更に撮像手段をビエソ素子等を使って光軸に垂直な面内で振動させても良いことは言うまでもない。

【0016】図7は本発明の第3実施例で、図1と同様のものは同一の番号を付す。従来から被写体像を複数の領域に分割して撮像した後、合成することによって高精細の画像を撮像する方法が考えられる。本実施例はこの方法をさらに高精細化するためのものである。破線51は被写体からの光線であって、可変頂角プリズム3と撮像素子2を通して1次結像面52に結像する。像は2次結像光学系53によって分割され、撮像素子54a、54bに2次結像している。このようにして得られる2枚の撮像素子の画像をメモリ上で合成することで1枚の撮像素子に対し2倍の画面素子数を持つ画像が出来る。本実施例では更に可変頂角プリズム3を周期的に駆動し、例えば図2に示したように画面素子ずらしを行い再び撮像することで、さらに高精細化が達成できる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本願に係る発明によれば、被写体像を電気信号に変換する画像処理装置において、被写体像をn個(nは2以上)の撮像素子で撮像する手段と、前記被写体像を撮像素子に相対位置を変化させて、複数回露光する手段と、を有することによって、どちらか単一な手段を持つ場合に比べ、さらに高精細画像が得られ、したがってより多くの高周波成分を検出でき、正確に焦点検出を行うことが出来る。

【0018】又、従来の手振れ防止用の素子を工夫して使うことで簡単に高解像の信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のブロック図。

【図2】本発明の実施例の駆動タイムチャート。

【図3】第1実施例において被写体像の位置を撮像素子上でずらす様子を示す図。

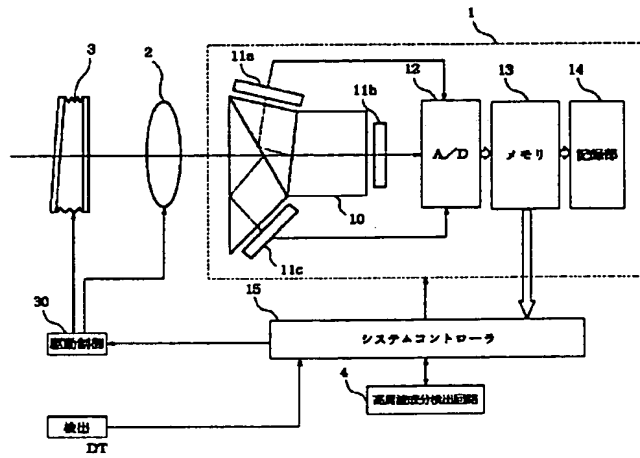
【図4】第2実施例において像をずらす様子を示す図。

【図5】光線の傾き角と被写体像のずれ量の関係図。

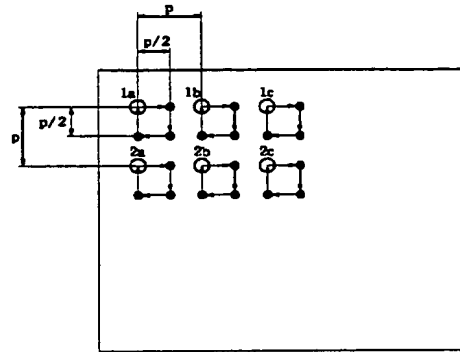
【図6】画面素子ずらし手段の他の例を示す図。

【図7】本発明の第3の実施例図。

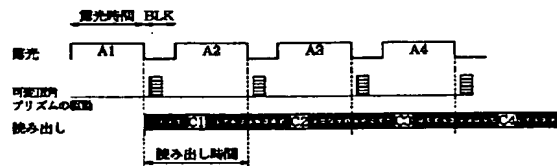
【図1】



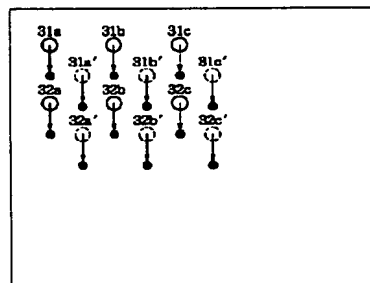
【図3】



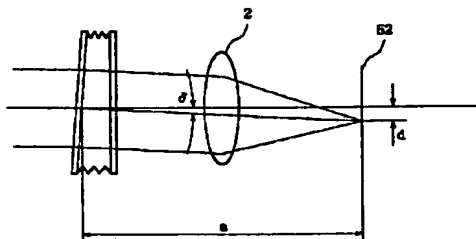
【図2】



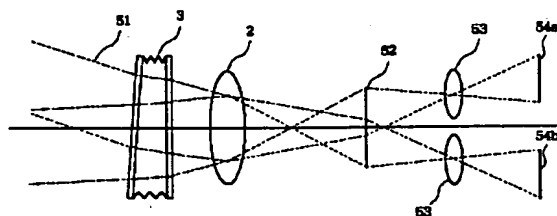
【図4】



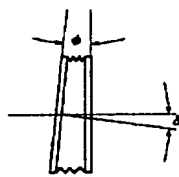
【図5】



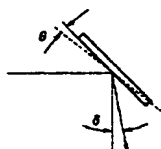
【図7】



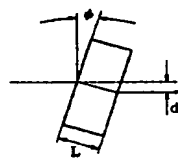
【図6】



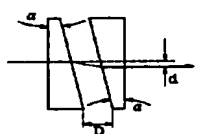
(a) 可変傾角プリズム



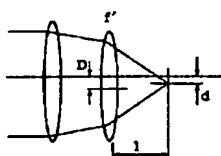
(b) 反射型傾角系



(c) 矩形プリズム



(d) 可変プリズム



(e) 可変レンズ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.